

**IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE**

In re Patent Application of	)	
	)	
Valéry POULBOT et al.	)	Group Art Unit: Unassigned
	)	
Application No.: Unassigned	)	Examiner: Unassigned
	)	
Filed: Herewith	)	Confirmation No.: Unassigned
	)	
For: METHOD AND DEVICE FOR	)	
EVALUATING DEFORMATIONS AND	)	
FORCES	)	

**CLAIM FOR CONVENTION PRIORITY**

Commissioner for Patents  
P.O. Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

Sir:

The benefit of the filing date of the following prior foreign application in the following foreign country is hereby requested, and the right of priority provided in 35 U.S.C. § 119 is hereby claimed:

France Patent Application No. 01/00353

Filed: January 10, 2001

In support of this claim, enclosed is a certified copy of said prior foreign application. Said prior foreign application was referred to in the oath or declaration. Acknowledgment of receipt of the certified copy is requested.

Respectfully submitted,

BURNS, DOANE, SWECKER & MATHIS, L.L.P.

Date: 7/8/03

By: 

Harold R. Brown III  
Registration No. 36,341

P.O. Box 1404  
Alexandria, Virginia 22313-1404  
(703) 836-6620





# BREVET D'INVENTION

CERTIFICAT D'UTILITÉ - CERTIFICAT D'ADDITION

## COPIE OFFICIELLE

Le Directeur général de l'Institut national de la propriété industrielle certifie que le document ci-annexé est la copie certifiée conforme d'une demande de titre de propriété industrielle déposée à l'Institut.

Fait à Paris, le 17 DEC. 2001

Pour le Directeur général de l'Institut  
national de la propriété industrielle  
Le Chef du Département des brevets

Martine PLANCHE

INSTITUT  
NATIONAL DE  
LA PROPRIÉTÉ  
INDUSTRIELLE

SIEGE  
26 bis, rue de Saint Petersburg  
75800 PARIS cedex 08  
Téléphone : 33 (1) 53 04 53 04  
Télécopie : 33 (1) 42 93 59 30  
[www.inpi.fr](http://www.inpi.fr)



<b>REMISE DES PIÈCES</b> 10. 01. 2001 <b>DATE</b> <b>LIEU</b> 99 <b>N° D'ENREGISTREMENT</b> 0100353 <b>NATIONAL ATTRIBUÉ PAR L'INPI</b> <b>DATE DE DÉPÔT ATTRIBUÉE</b> 10 JAN. 2001 <b>PAR L'INPI</b>		<b>1 NOM ET ADRESSE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE</b> <b>À QUI LA CORRESPONDANCE DOIT ÊTRE ADRESSÉE</b>  Manufacture Française des Pneumatiques MICHELIN Cédric LASSON Service SGD/LG/PI - LAD 63040 CLERMONT-FERRAND CEDEX 09	
<b>Vos références pour ce dossier</b> (facultatif) P10-1300/CL			
<b>Confirmation d'un dépôt par télécopie</b> <input type="checkbox"/> N° attribué par l'INPI à la télécopie			
<b>2 NATURE DE LA DEMANDE</b>		<b>Cochez l'une des 4 cases suivantes</b>	
Demande de brevet		<input checked="" type="checkbox"/>	
Demande de certificat d'utilité		<input type="checkbox"/>	
Demande divisionnaire		<input type="checkbox"/>	
<i>Demande de brevet initiale</i> <i>ou demande de certificat d'utilité initiale</i>		N°	Date <input type="text"/>
		N°	Date <input type="text"/>
Transformation d'une demande de brevet européen <i>Demande de brevet initiale</i>		<input type="checkbox"/>	N°
		N°	Date <input type="text"/>
<b>3 TITRE DE L'INVENTION (200 caractères ou espaces maximum)</b> Procédé et dispositif d'évaluation d'efforts			
<b>4 DÉCLARATION DE PRIORITÉ</b> <b>OU REQUÊTE DU BÉNÉFICE DE</b> <b>LA DATE DE DÉPÔT D'UNE</b> <b>DEMANDE ANTÉRIEURE FRANÇAISE</b>		Pays ou organisation <input type="text"/> N° <input type="text"/> Date <input type="text"/> Pays ou organisation <input type="text"/> N° <input type="text"/> Date <input type="text"/> Pays ou organisation <input type="text"/> N° <input type="text"/> Date <input type="text"/> <input type="checkbox"/> S'il y a d'autres priorités, cochez la case et utilisez l'imprimé «Suite»	
<b>5 DEMANDEUR</b>		<input checked="" type="checkbox"/> S'il y a d'autres demandeurs, cochez la case et utilisez l'imprimé «Suite»	
Nom ou dénomination sociale		Société de Technologie MICHELIN	
Prénoms			
Forme juridique		Société Anonyme	
N° SIREN		4 . 1 . 4 . 6 . 2 . 4 . 3 . 7 . 9	
Code APE-NAF			
Adresse	Rue	23 rue Breschet	
	Code postal et ville	63000	CLERMONT-FERRAND
Pays		FRANCE	
Nationalité		Française	
N° de téléphone (facultatif)			
N° de télécopie (facultatif)			
Adresse électronique (facultatif)			



# BREVET D'INVENTION CERTIFICAT D'UTILITÉ

REQUÊTE EN DÉLIVRANCE 2/2

REMISE DES PIÈCES <b>10.01.2001</b> DATE LIEU <b>99</b> N° D'ENREGISTREMENT <b>0100353</b> NATIONAL ATTRIBUÉ PAR L'INPI		Réservé à l'INPI	
<b>Vos références pour ce dossier :</b> <i>(facultatif)</i>		P10-1300/CL	
<b>6 MANDATAIRE</b>			
Nom			
Prénom			
Cabinet ou Société		Manufacture Française des Pneumatiques MICHELIN	
N° de pouvoir permanent et/ou de lien contractuel		PG 7107 et 7112	
Adresse	Rue	23 place des Carmes Déchaux	
	Code postal et ville	63040	CLERMONT-FERRAND CEDEX 09
N° de téléphone <i>(facultatif)</i>		04 73 10 78 51	
N° de télécopie <i>(facultatif)</i>		04 73 10 86 96	
Adresse électronique <i>(facultatif)</i>			
<b>7 INVENTEUR (S)</b>			
Les inventeurs sont les demandeurs		<input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non Dans ce cas fournir une désignation d'inventeur(s) séparée	
<b>8 RAPPORT DE RECHERCHE</b>		Uniquement pour une demande de brevet (y compris division et transformati n)	
Établissement immédiat ou établissement différé		<input checked="" type="checkbox"/> Établissement immédiat <input type="checkbox"/> Établissement différé	
Paiement échelonné de la redevance		Paiement en trois versements, uniquement pour les personnes physiques <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non	
<b>9 RÉDUCTION DU TAUX DES REDEVANCES</b>		Uniquement pour les personnes physiques <input type="checkbox"/> Requête pour la première fois pour cette invention (joindre un avis de non-imposition) <input type="checkbox"/> Requête antérieurement à ce dépôt (joindre une copie de la décision d'admission pour cette invention ou indiquer sa référence) :	
Si vous avez utilisé l'imprimé «Suite», indiquez le nombre de pages jointes		1	
<b>10 SIGNATURE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE</b> (Nom et qualité du signataire) Pour MFPM - Mandataire 422-5/S.020 Cédric LASSON - Salarié MFPM		VISA DE LA PRÉFECTURE OU DE L'INPI	

La loi n°78-17 du 6 janvier 1978 relative à l'informatique, aux fichiers et aux libertés s'applique aux réponses faites à ce formulaire. Elle garantit un droit d'accès et de rectification pour les données vous concernant auprès de l'INPI.

REMISE DES PIÈCES <b>10.01.2001</b> DATE UEU <b>39</b> N° D'ENREGISTREMENT <b>0400353</b> NATIONAL ATTRIBUÉ PAR L'INPI		Réservé à l'INPI	
Cet imprimé est à remplir lisiblement à l'encre noire			
<b>Vos références pour ce dossier (facultatif)</b>		P10-1300/CL	
<b>4 DÉCLARATION DE PRIORITÉ OU REQUÊTE DU BÉNÉFICE DE LA DATE DE DÉPÔT D'UNE DEMANDE ANTÉRIEURE FRANÇAISE</b>		Pays ou organisation Date <input type="text"/> / <input type="text"/> / <input type="text"/> N° Pays ou organisation Date <input type="text"/> / <input type="text"/> / <input type="text"/> N° Pays ou organisation Date <input type="text"/> / <input type="text"/> / <input type="text"/> N°	
<b>5 DEMANDEUR</b>			
Nom ou dénomination sociale		MICHELIN Recherche et Technique S.A.	
Prénoms			
Forme juridique		Société Anonyme	
N° SIREN		<input type="text"/>	
Code APE-NAF		<input type="text"/>	
Adresse	Rue	Route Louis Braille 10 et 12	
	Code postal et ville	1763	GRANGES-PACCOT
Pays		SUISSE	
Nationalité		Suisse	
N° de téléphone (facultatif)		<input type="text"/>	
N° de télécopie (facultatif)		<input type="text"/>	
Adresse électronique (facultatif)		<input type="text"/>	
<b>5 DEMANDEUR</b>			
Nom ou dénomination sociale			
Prénoms			
Forme juridique			
N° SIREN		<input type="text"/>	
Code APE-NAF		<input type="text"/>	
Adresse	Rue		
	Code postal et ville		
Pays			
Nationalité			
N° de téléphone (facultatif)		<input type="text"/>	
N° de télécopie (facultatif)		<input type="text"/>	
Adresse électronique (facultatif)		<input type="text"/>	
<b>10 SIGNATURE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE</b> (Nom et qualité du signataire) Pour MFPM - Mandataire 422-5/S.020 Cédric LASSON - Salarié MFPM		<b>VISA DE LA PRÉFECTURE OU DE L'INPI</b>	

La présente invention concerne un dispositif d'évaluation des efforts subis par une structure comprenant un corps élastomérique, ledit dispositif comprenant des moyens de mesure de déformations dudit corps provoquées par lesdits efforts.

En particulier, mais non exclusivement, l'invention concerne un dispositif d'évaluation des efforts subis par un élément de la sculpture d'un pneumatique en roulage, lors de son passage dans l'aire de contact, les efforts pouvant être exercés dans les trois directions X, Y et Z. L'invention sera décrite en détail dans le cadre de ce mode de réalisation mais elle s'applique de manière similaire dans d'autres structures comprenant un corps élastomérique comme par exemple les articulations élastomériques destinées à la liaison au sol d'un véhicule.

Ledit dispositif comprend des moyens de mesure de déformations d'un élément élastomérique de la sculpture d'un pneumatique, dit corps élastomérique, caractérisé en ce que, la résistivité dudit corps étant supérieure à  $10^{13} \Omega \cdot \text{cm}$ , lesdits moyens de mesure comprennent un ou plusieurs dipôles électriques dont le diélectrique est formé par ledit corps élastomérique et un circuit électronique d'analyse sensible à une variation d'une caractéristique capacitive des dipôles en fonction des déformations dudit corps.

L'ensemble des dipôles électriques insérés dans ledit corps élastomérique forme un complexe diélectrique.

En roulage, lors du passage dudit complexe diélectrique dans l'aire de contact, la déformation de la sculpture du pneumatique entraîne une modification de la géométrie dudit complexe diélectrique et par suite, une modification d'une caractéristique capacitive des dipôles constituant ledit complexe diélectrique.

Les caractéristiques capacitive des dipôles peuvent notamment être l'impédance dynamique capacitive (mesure électrique en régime dynamique) ou la capacité (mesure électrique en régime continu).

Il se trouve que nombre de bande de roulement de pneumatiques actuels sont caractérisés par une teneur élevée en charge renforçante non électriquement conductrice, telle que la silice, avec comme effet avantageux recherché de réduire les pertes hystérétiques en roulage et, par conséquent, la résistance au roulement des pneumatiques, de sorte que la consommation de carburant du véhicule correspondant est également réduite. Le dit corps élastomérique peut donc notamment être ladite bande de roulement d'un pneumatique, dans sa totalité ou en partie.

Une caractéristique préférée de l'invention réside dans le fait que lesdits dipôles électriques dudit complexe diélectrique peuvent être constitués de fils métalliques (électrodes filaires) disposés sensiblement parallèlement entre eux ou non.

Ainsi, la déformation dudit complexe diélectrique, lors de son passage dans l'aire de contact, entraîne une modification des distances entre les paires de fils métalliques constituant les dipôles électriques, et par conséquent, une modification de l'impédance électrique ou de la capacité aux bornes de chaque dipôles électriques.

Un positionnement judicieux de chaque paire d'électrodes filaires des dipôles électriques entre elles, permet d'un part, d'être plus ou moins sensible à l'amplitude mais également au sens des déformations, et d'autre part, d'être sélectif quant à la déformation à mesurer.



La présente invention concerne un dispositif d'évaluation des efforts subis par une structure comprenant un corps élastomérique, ledit dispositif comprenant des moyens de mesure de déformations dudit corps provoquées par lesdits efforts.

5 En particulier, mais non exclusivement, l'invention concerne un dispositif d'évaluation des efforts subis par un élément de la sculpture d'un pneumatique en roulage, lors de son passage dans l'aire de contact, les efforts pouvant être exercés dans les trois directions X, Y et Z. L'invention sera décrite en détail dans le cadre de ce mode de réalisation mais elle s'applique de manière similaire dans d'autres structures  
10 comprenant un corps élastomérique comme par exemple les articulations élastomériques destinées à la liaison au sol d'un véhicule.

Ledit dispositif comprend des moyens de mesure de déformations d'un élément élastomérique de la sculpture d'un pneumatique, dit corps élastomérique, caractérisé en  
15 ce que, la résistivité dudit corps étant supérieure à  $10^{13} \Omega \cdot \text{cm}$ , lesdits moyens de mesure comprennent un ou plusieurs dipôles électriques dont le diélectrique est formé par ledit corps élastomérique et un circuit électronique d'analyse sensible à une variation d'une caractéristique capacitive des dipôles en fonction des déformations dudit corps.

20 L'ensemble des dipôles électriques insérés dans ledit corps élastomérique forme un complexe diélectrique.

En roulage, lors du passage dudit complexe diélectrique dans l'aire de contact, la déformation de la sculpture du pneumatique entraîne une modification de la géométrie  
25 dudit complexe diélectrique et par suite, une modification d'une caractéristique capacitive des dipôles constituant ledit complexe diélectrique. Les caractéristiques capacitive des dipôles peuvent notamment être l'impédance dynamique capacitive (mesure électrique en régime dynamique) ou la capacité (mesure électrique en régime continu).

30 Il se trouve que nombre de bande de roulement de pneumatiques actuels sont caractérisés par une teneur élevée en charge renforçante non électriquement conductrice, telle que la silice, avec comme effet avantageux recherché de réduire les pertes hystérétiques en roulage et, par conséquent, la résistance au roulement des  
35 pneumatiques, de sorte que la consommation de carburant du véhicule correspondant est également réduite. Le dit corps élastomérique peut donc notamment être ladite bande de roulement d'un pneumatique, dans sa totalité ou en partie.

40 Une caractéristique préférée de l'invention réside dans le fait que lesdits dipôles électriques dudit complexe diélectrique peuvent être constitués de fils métalliques (électrodes filaires) disposés sensiblement parallèlement entre eux ou non.

Ainsi, la déformation dudit complexe diélectrique, lors de son passage dans l'aire de contact, entraîne une modification des distances entre les paires de fils métalliques  
45 constituant les dipôles électriques, et par conséquent, une modification de l'impédance électrique ou de la capacité aux bornes de chaque dipôles électriques.

Un positionnement judicieux de chaque paire d'électrodes filaires des dipôles électriques entre elles, permet d'un part, d'être plus ou moins sensible à l'amplitude

De préférence, les dimensions géométriques des fils métalliques constituant les dipôles électriques doivent être faibles, à savoir des diamètres de fils inférieurs ou égales à 1 mm, et des longueurs de fils inférieurs ou égale à 1 cm, de telle sorte que leur insertion dans la bande de roulement d'un pneumatique ne perturbe pas trop son fonctionnement mécanique.

Les caractéristiques précitées de la présente invention, ainsi que d'autres seront mieux comprises à la lecture de la description suivante d'un exemple de bande de roulement instrumentée selon l'invention, donné à titre illustratif et non limitatif, ladite description étant réalisée en relation avec les dessins joints, parmi lesquels :

la Fig.1 est une vue schématique en coupe transversale d'une bande de roulement d'un pneumatique instrumentée selon un premier mode de réalisation,

la Fig.2 est une vue schématique en coupe transversale d'une bande de roulement d'un pneumatique instrumentée selon un deuxième mode de réalisation,

la Fig. 1.a est un vue schématique en coupe transversale d'une bande de roulement d'un pneumatique instrumentée selon une première variante dudit premier mode de réalisation,

la Fig. 1.b est un vue schématique en coupe transversale d'une bande de roulement d'un pneumatique instrumentée selon une deuxième variante dudit premier mode de réalisation,

la Fig. 1.c est un vue schématique en coupe transversale d'une bande de roulement d'un pneumatique instrumentée selon une troisième variante dudit premier mode de réalisation,

la Fig. 2.a est un vue schématique en coupe transversale d'une bande de roulement d'un pneumatique instrumentée selon une première variante dudit deuxième mode de réalisation,

la Fig. 2.b est un vue schématique en coupe transversale d'une bande de roulement d'un pneumatique instrumentée selon une deuxième variante dudit deuxième mode de réalisation,

la Fig. 2.c est un vue schématique en coupe transversale d'une bande de roulement d'un pneumatique instrumentée selon une troisième variante dudit deuxième mode de réalisation,

la Fig 3 est un graphique expérimental illustrant la déformation suivant X d'un complexe diélectrique tel que celui décrit Fig. 2.c inséré dans la bande de roulement d'un pneumatique, lors de son passage dans l'aire de contact.

La Fig. 1 illustre une première façon d'instrumenter la bande de roulement d'un pneumatique selon l'invention. La bande de roulement 1 est équipé d'un corps élastomérique 3, caractérisé par une résistivité supérieure à  $10^{13} \Omega \cdot \text{cm}$ , positionné sous la nappe sommet 4, à l'intérieur d'un pain de sculpture 2. Le corps élastomérique 3 contient un dipôle électrique 5 qui consiste en deux fils métalliques parallèles 6, positionnés perpendiculairement à la direction de roulage X, dans un même plan (YZ). L'ensemble constitue un complexe diélectrique 7.

Lors du passage dans l'aire de contact du pain de sculpture 2, la transmission des efforts développés à l'interface entre le pain de sculpture 2 et la chaussée 8, à l'intérieur de

mais également au sens des déformations, et d'autre part, d'être sélectif quant à la déformation à mesurer.

De préférence, les dimensions géométriques des fils métalliques constituant les dipôles électriques doivent être faibles, à savoir des diamètres de fils inférieurs ou  
5 égaux à 1 mm, et des longueurs de fils inférieurs ou égale à 1 cm, de telle sorte que leur insertion dans la bande de roulement d'un pneumatique ne perturbe pas trop son fonctionnement mécanique.

10 Les caractéristiques précitées de la présente invention, ainsi que d'autres seront mieux comprises à la lecture de la description suivante d'un exemple de bande de roulement instrumentée selon l'invention, donné à titre illustratif et non limitatif, ladite description étant réalisée en relation avec les dessins joints, parmi lesquels :

15 la figure 1 est une vue schématique en coupe transversale d'une bande de roulement d'un pneumatique instrumentée selon un premier mode de réalisation,

la figure 2 est une vue schématique en coupe transversale d'une bande de roulement d'un pneumatique instrumentée selon un deuxième mode de réalisation,

20 la figure 1a est une vue schématique en coupe transversale d'une bande de roulement d'un pneumatique instrumentée selon une première variante dudit premier mode de réalisation,

25 la figure 1b est une vue schématique en coupe transversale d'une bande de roulement d'un pneumatique instrumentée selon une deuxième variante dudit premier mode de réalisation,

30 la figure 1c est une vue schématique en coupe transversale d'une bande de roulement d'un pneumatique instrumentée selon une troisième variante dudit premier mode de réalisation,

la figure 2a est une vue schématique en coupe transversale d'une bande de roulement d'un pneumatique instrumentée selon une première variante dudit deuxième mode de  
35 réalisation,

la figure 2b est une vue schématique en coupe transversale d'une bande de roulement d'un pneumatique instrumentée selon une deuxième variante dudit deuxième mode de  
40 réalisation,

la figure 2c est une vue schématique en coupe transversale d'une bande de roulement d'un pneumatique instrumentée selon une troisième variante dudit deuxième mode de  
réalisation,

45 la figure 3 est un graphique expérimental illustrant la déformation suivant X d'un complexe diélectrique tel que celui décrit à la figure 2c inséré dans la bande de roulement d'un pneumatique, lors de son passage dans l'aire de contact.

50 La figure 1 illustre une première façon d'instrumenter la bande de roulement d'un pneumatique selon l'invention. La bande de roulement 1 est équipée d'un corps

la bande de roulement 1, a pour effet de déformer le corps élastomérique 3. Alors, la distance entre les fils métalliques 6 du dipôle électrique 5 varie, ce qui modifie son impédance électrique capacitive ou sa capacité.

5 L'évolution de l'impédance électrique capacitive ou de la capacité du dipôle électrique 5 est fortement corrélée aux efforts développés à l'interface entre le pain de sculpture 5 et la chaussée 8.

10 La Fig. 2 illustre une deuxième façon d'instrumenter la bande de roulement d'un pneumatique selon l'invention, qui est une alternative à la première façon illustrée par la Fig. 1, les éléments de celle-ci qui y sont repris à l'identique étant respectivement identifiés par des références numériques augmentées de 100.

15 Le corps élastomérique 103 constitue l'ensemble de la bande de roulement 101. L'effet du passage dans l'air de contact du pain de sculpture 102 est le même que celui décrit précédemment.

20 Les Figs. 1a, 1b et 1c, d'une part, et les Figs. 2a, 2b, et 2c, d'autre part, illustrent des variantes de bande de roulement instrumentées représentées aux Fig. 1 et 2, respectivement, les éléments de ces Fig. 1a, 1b, 1c, 2a, 2b, 2c qui remplissent des fonctions analogues à celles des éléments des Figs. 1 et 2 étant identifiés par les mêmes références numériques.

25 Les fils métalliques 6 des Fig. 1a et 2a, à l'instar de ceux des Fig. 1 et 2, ne sont pas dans le même plan (YZ).

30 Les fils métalliques 6, 106 des Fig. 1b et 2b, à l'instar de ceux des Fig. 1 et 2, sont au nombre de trois. Le corps élastomérique 3 contient deux dipôles électriques qui présentent une électrode commune. La position des deux autres électrodes appartenant respectivement à chacun des 2 dipôles est symétrique par rapport au plan (YZ) qui passe par le centre de l'électrode commune.

35 Le corps élastomérique 3 de la Fig. 1c, à l'instar de celui de la Fig. 1, n'est pas positionné à l'intérieur d'un pain de sculpture, mais entre deux pains de sculpture consécutifs.

40 Les fils métalliques 6, 106 des Fig. 1c et 2c, à l'instar de ceux des Figs. 1 et 2, sont positionnés de part et d'autre d'une rainure 9, 109 séparant deux pains de sculptures consécutifs.

Ce mode de réalisation de l'invention peut notamment s'appliquer à l'évaluation du potentiel d'adhérence d'un pneumatique.

45 L'invention concerne également un procédé d'évaluation des efforts subis par une structure comprenant un corps élastomérique, ledit procédé consistant à évaluer lesdits efforts à partir de déformations dudit corps provoquées par lesdits efforts, la résistivité dudit corps étant supérieure à  $10^{13} \Omega \cdot \text{cm}$ , lesdites déformations étant déduites de variations d'une caractéristique capacitive d'au moins un dipôle dont le diélectrique est formé par ledit corps élastomérique.

50

élastomérique 3, caractérisé par une résistivité supérieure à  $10^{13} \Omega.cm$ , positionné sous la nappe sommet 4, à l'intérieur d'un pain de sculpture 2. Le corps élastomérique 3 contient un dipôle électrique 5 qui consiste en deux fils métalliques parallèles 6, positionnés perpendiculairement à la direction de roulage X, dans un même plan (YZ).  
5 L'ensemble constitue un complexe diélectrique 7.

Lors du passage dans l'aire de contact du pain de sculpture 2, la transmission des efforts développés à l'interface entre le pain de sculpture 2 et la chaussée 8, à l'intérieur de la bande de roulement 1, a pour effet de déformer le corps élastomérique 3. Alors,  
10 la distance entre les fils métalliques 6 du dipôle électrique 5 varie, ce qui modifie son impédance électrique capacitive ou sa capacité.

L'évolution de l'impédance électrique capacitive ou de la capacité du dipôle électrique 5 est fortement corrélée aux efforts développés à l'interface entre le pain de sculpture 5 et la chaussée 8.  
15

La figure 2 illustre une deuxième façon d'instrumenter la bande de roulement d'un pneumatique selon l'invention, qui est une alternative à la première façon illustrée par la figure 1; les éléments de celle-ci qui y sont repris à l'identique étant respectivement  
20 identifiés par des références numériques augmentées de 100.

Le corps élastomérique 103 constitue l'ensemble de la bande de roulement 101. L'effet du passage dans l'air de contact du pain de sculpture 102 est le même que celui décrit précédemment.  
25

Les figures 1a, 1b et 1c, d'une part, et les figures 2a, 2b, et 2c, d'autre part, illustrent des variantes de bande de roulement instrumentées représentées aux figures 1 et 2, respectivement, les éléments de ces figures 1a, 1b, 1c, 2a, 2b, 2c qui remplissent des fonctions analogues à celles des éléments des figures 1 et 2 étant identifiés par les  
30 mêmes références numériques.

Les fils métalliques 6 des figures 1a et 2a, à l'instar de ceux des figures 1 et 2, ne sont pas dans le même plan (YZ).

Les fils métalliques 6, 106 des figures 1b et 2b, à l'instar de ceux des figures 1 et 2, sont au nombre de trois. Le corps élastomérique 3 contient deux dipôles électriques qui présentent une électrode commune. La position des deux autres électrodes appartenant respectivement à chacun des 2 dipôles est symétrique par rapport au plan (YZ) qui passe par le centre de l'électrode commune.  
40

Le corps élastomérique 3 de la figure 1c, à l'instar de celui de la figure 1, n'est pas positionné à l'intérieur d'un pain de sculpture, mais entre deux pains de sculpture consécutifs.

Les fils métalliques 6, 106 des figures 1c et 2c, à l'instar de ceux des figures 1 et 2, sont positionnés de part et d'autre d'une rainure 9, 109 séparant deux pains de sculptures consécutifs.  
45

Ce mode de réalisation de l'invention peut notamment s'appliquer à l'évaluation du potentiel d'adhérence d'un pneumatique.  
50

L'invention concerne également un pneumatique utilisable pour ce procédé et équipé du dispositif de l'invention.

5 L'invention concerne également une articulation élastomérique destinée à la liaison au sol d'un véhicule, utilisable pour ce procédé et équipée du dispositif de l'invention.

L'invention concerne également un procédé d'évaluation des efforts subis par une structure comprenant un corps élastomérique, ledit procédé consistant à évaluer lesdits efforts à partir de déformations dudit corps provoquées par lesdits efforts, la résistivité  
5 dudit corps étant supérieure à  $10^{13} \Omega \cdot \text{cm}$ , lesdites déformations étant déduites de variations d'une caractéristique capacitive d'au moins un dipôle dont le diélectrique est formé par ledit corps élastomérique.

10 L'invention concerne également un pneumatique utilisable pour ce procédé et équipé du dispositif de l'invention.

L'invention concerne également une articulation élastomérique destinée à la liaison au sol d'un véhicule, utilisable pour ce procédé et équipée du dispositif de l'invention.

## Revendications

1. Dispositif d'évaluation des efforts subis par une structure comprenant un corps élastomérique, ledit dispositif comprenant des moyens de mesure de déformations dudit corps provoquées par lesdits efforts, caractérisé en ce que, la résistivité dudit corps étant supérieure à  $10^{13} \Omega.cm$ , lesdits moyens de mesure comprennent un dipôle dont le diélectrique est formé par ledit corps élastomérique et un circuit électronique d'analyse sensible à une variation d'une caractéristique capacitive du dipôle en fonction des déformations dudit corps.
2. Dispositif selon la revendication 1, ladite caractéristique étant l'impédance capacitive du dipôle.
3. Dispositif selon la revendication 1, ladite caractéristique étant la capacité du dipôle.
4. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, le dipôle étant constitué de fils métalliques disposés sensiblement parallèlement entre eux.
5. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, la structure étant un pneumatique comportant une bande de roulement, les moyens de mesures comprenant une pluralité de dipôles disposés dans la bande de roulement de telle sorte que le diélectrique soit un matériau élastomérique entrant dans la constitution de la bande de roulement.
6. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 4, la structure étant une articulation élastomérique destinée à équiper une liaison au sol d'un véhicule.
7. Procédé d'évaluation des efforts subis par une structure comprenant un corps élastomérique, ledit procédé consistant à évaluer lesdits efforts à partir de déformations dudit corps provoquées par lesdits efforts, la résistivité dudit corps étant supérieure à  $10^{13} \Omega.cm$ , ledit procédé étant caractérisé en ce que lesdites déformations sont déduites de variations d'une caractéristique capacitive d'au moins un dipôle dont le diélectrique est formé par ledit corps élastomérique.
8. Pneumatique utilisable pour le procédé de la revendication 7 et équipé du dispositif selon l'une des revendications 1 à 5.
9. Articulation élastomérique destinée à la liaison au sol d'un véhicule, utilisable pour le procédé de la revendication 7 et équipée du dispositif selon l'une des revendications 1 à 4.



## Revendications

1. Dispositif d'évaluation des efforts subis par une structure comprenant un corps élastomérique, ledit dispositif comprenant des moyens de mesure de déformations dudit corps provoquées par lesdits efforts, caractérisé en ce que, la résistivité dudit corps étant supérieure à  $10^{13} \Omega \cdot \text{cm}$ , lesdits moyens de mesure comprennent un dipôle dont le diélectrique est formé par ledit corps élastomérique et un circuit électronique d'analyse sensible à une variation d'une caractéristique capacitive du dipôle en fonction des déformations dudit corps.
2. Dispositif selon la revendication 1, ladite caractéristique étant l'impédance capacitive du dipôle.
3. Dispositif selon la revendication 1, ladite caractéristique étant la capacité du dipôle.
4. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, le dipôle étant constitué de fils métalliques disposés sensiblement parallèlement entre eux.
5. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, la structure étant un pneumatique comportant une bande de roulement, les moyens de mesures comprenant une pluralité de dipôles disposés dans la bande de roulement de telle sorte que le diélectrique soit un matériau élastomérique entrant dans la constitution de la bande de roulement.
6. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 4, la structure étant une articulation élastomérique destinée à équiper une liaison au sol d'un véhicule.
7. Procédé d'évaluation des efforts subis par une structure comprenant un corps élastomérique, ledit procédé consistant à évaluer lesdits efforts à partir de déformations dudit corps provoquées par lesdits efforts, la résistivité dudit corps étant supérieure à  $10^{13} \Omega \cdot \text{cm}$ , ledit procédé étant caractérisé en ce que lesdites déformations sont déduites de variations d'une caractéristique capacitive d'au moins un dipôle dont le diélectrique est formé par ledit corps élastomérique.

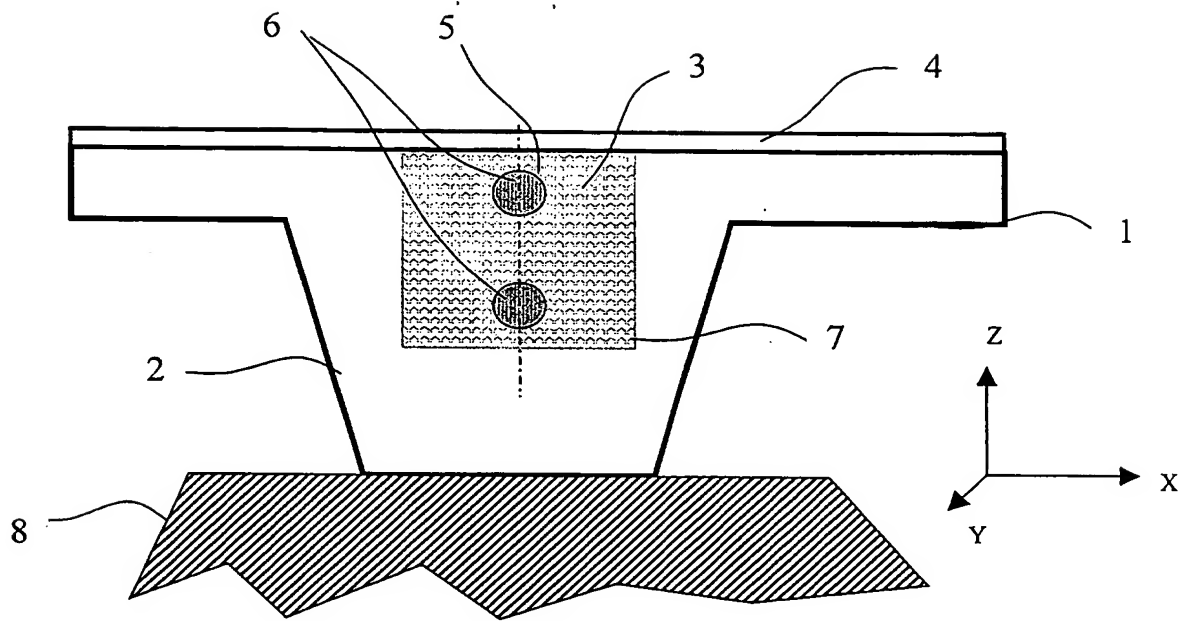


FIG. 1

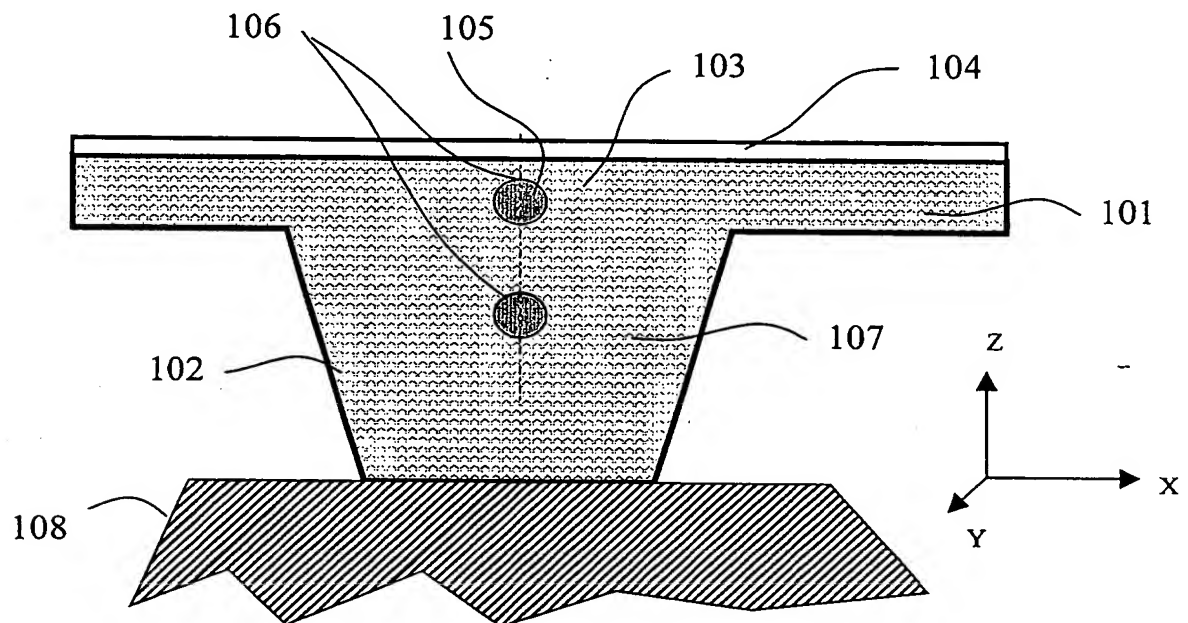
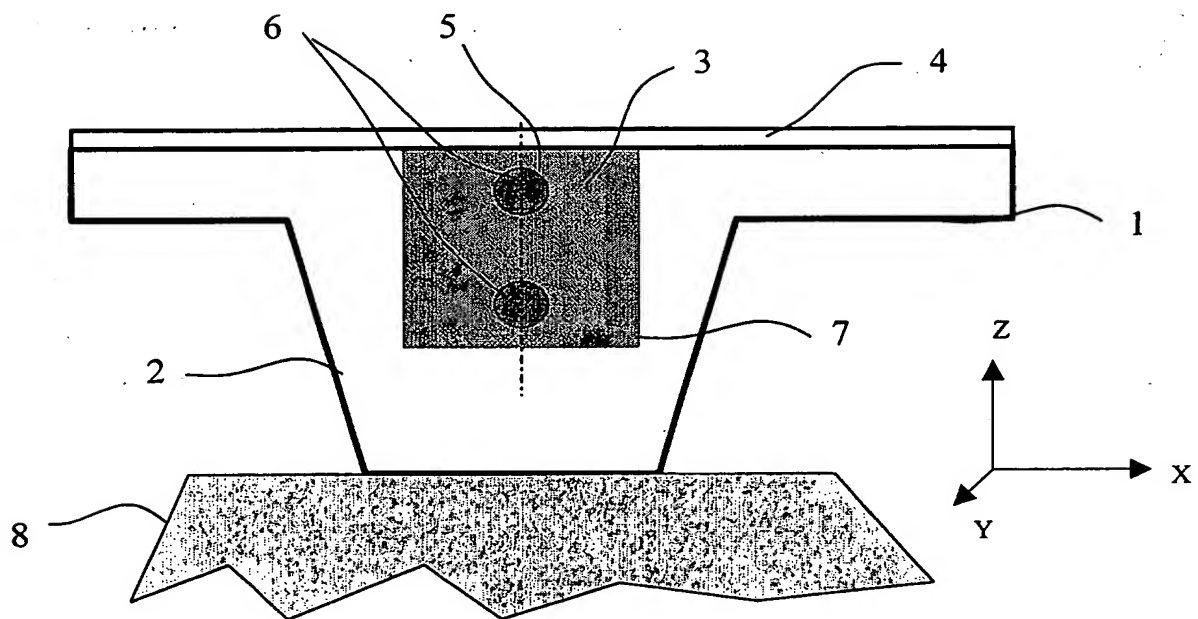
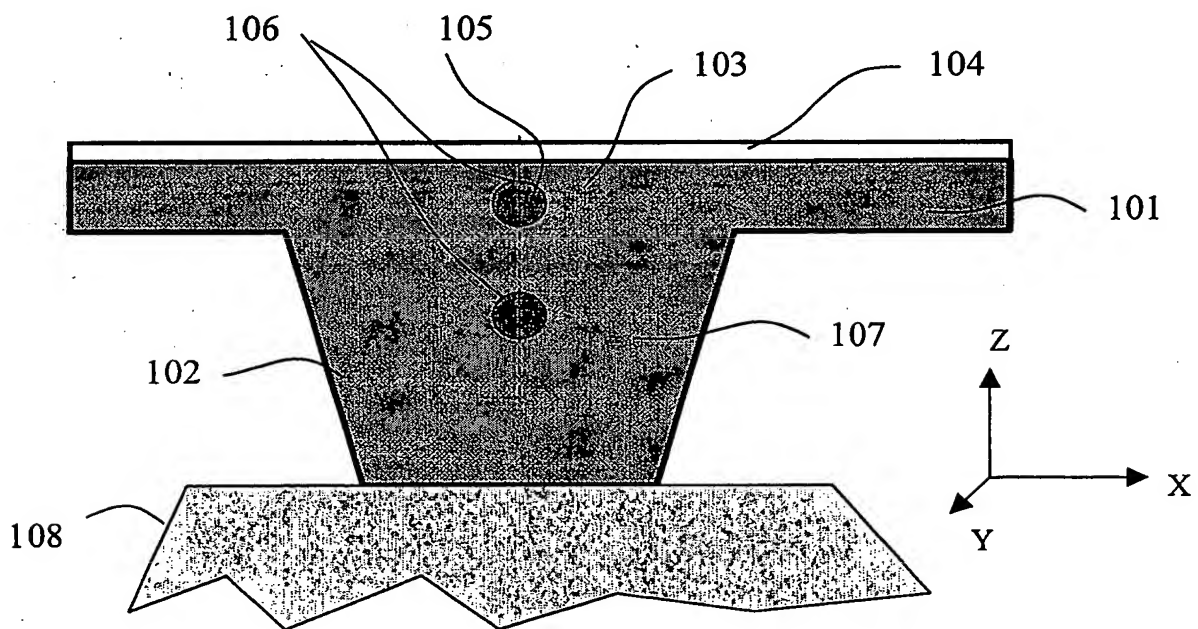


FIG. 2

1/5



**FIG. 1**



**FIG. 2**

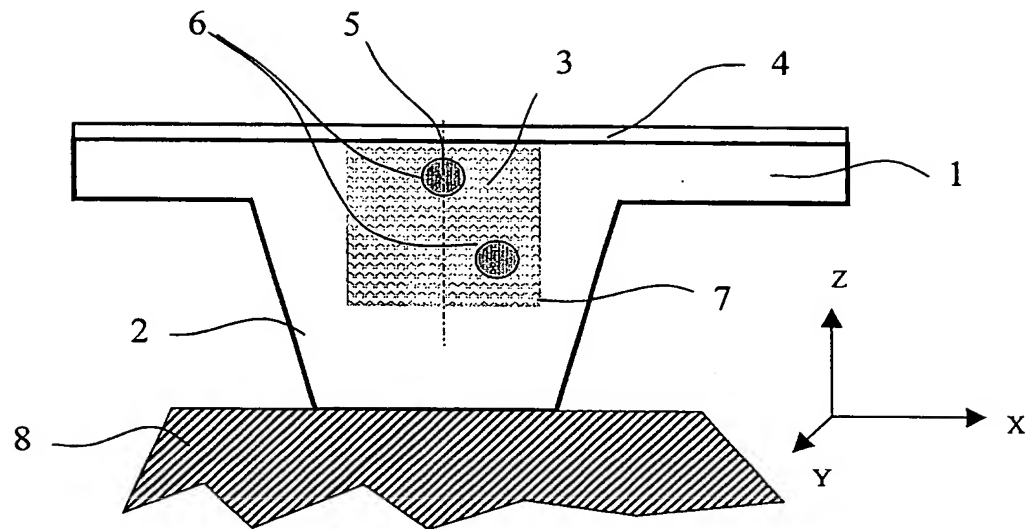


FIG. 1.a

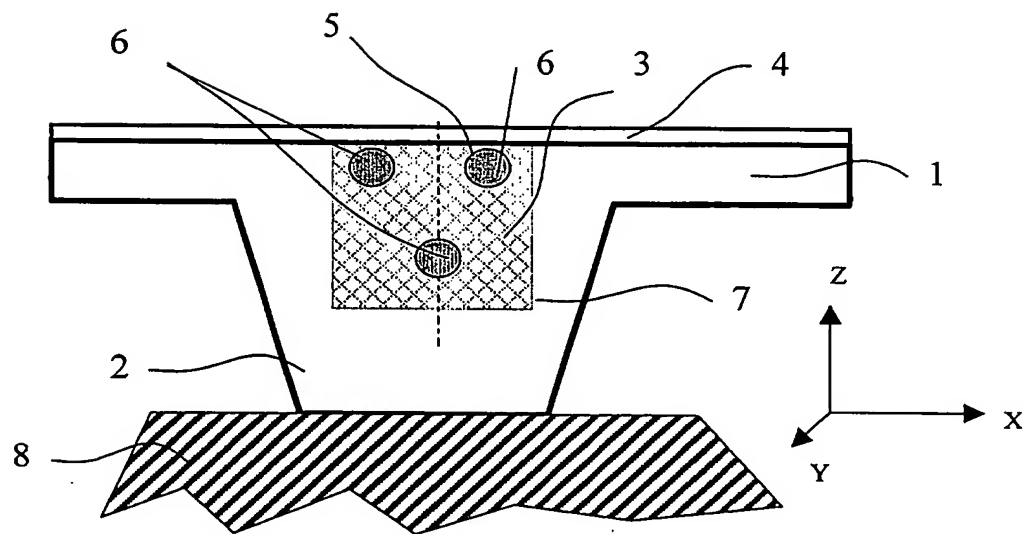
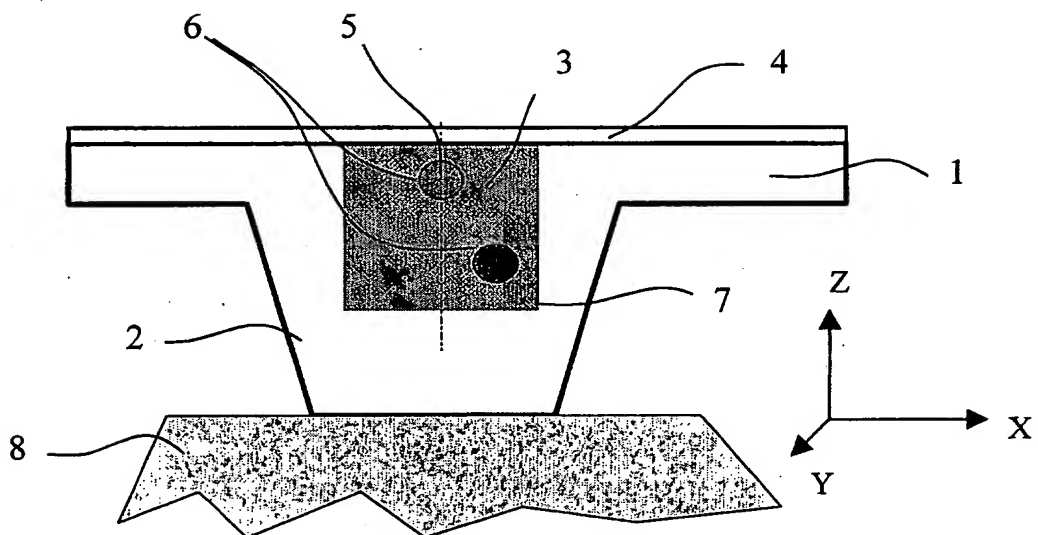
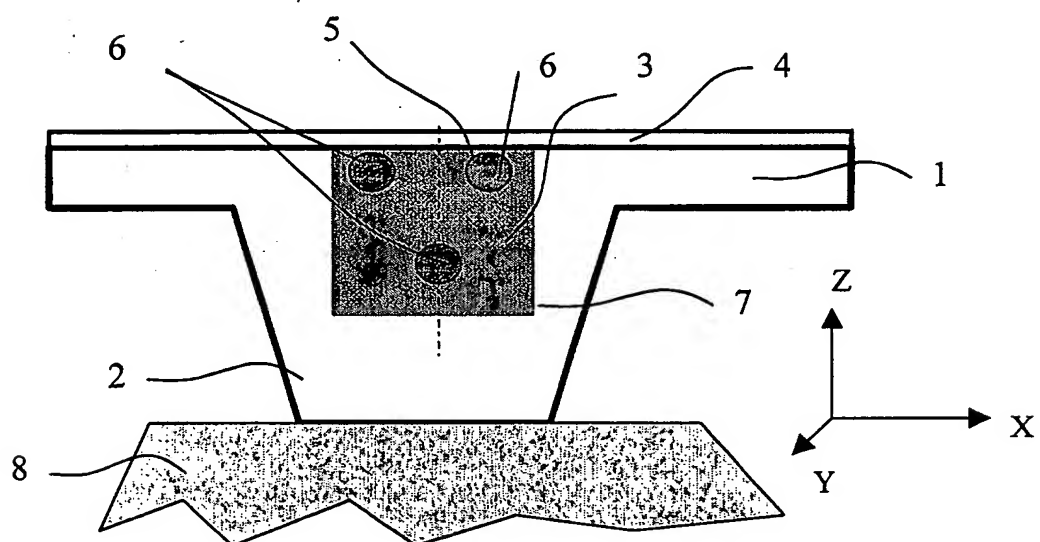


FIG. 1.b

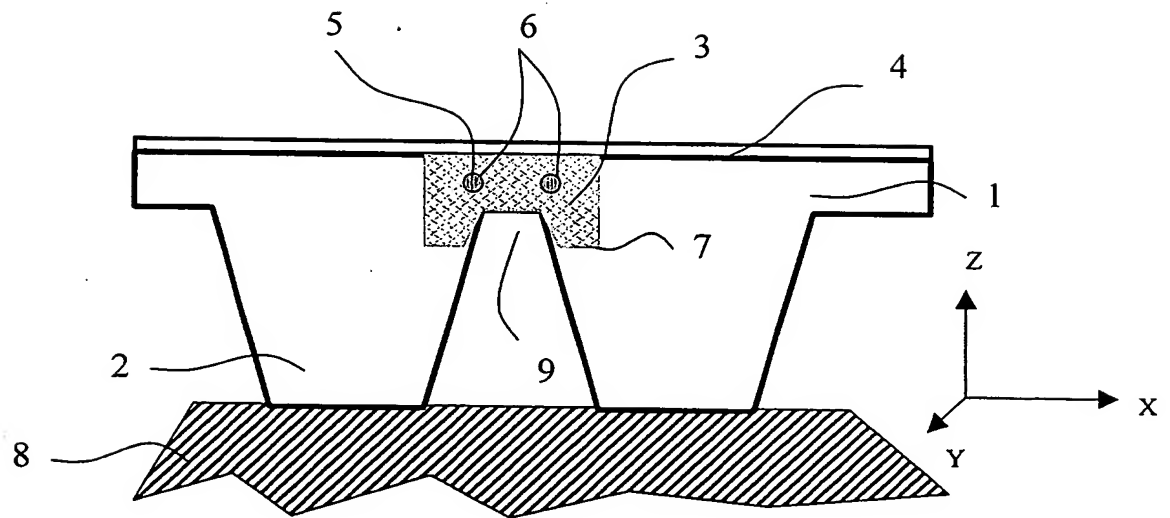
2/5



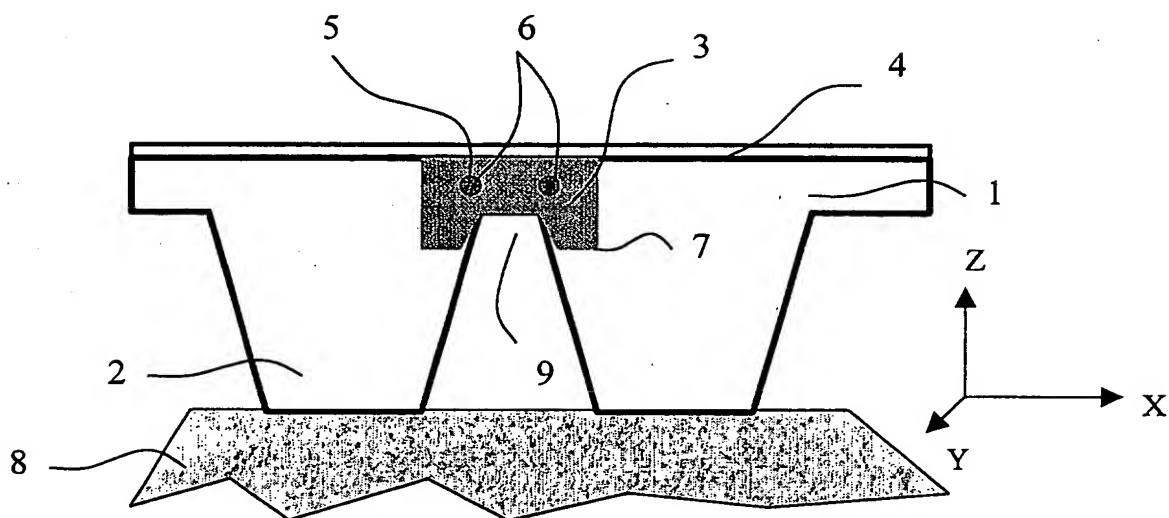
**FIG. 1a**



**FIG. 1b**

**FIG. 1.c**

3/5



**FIG. 1c**

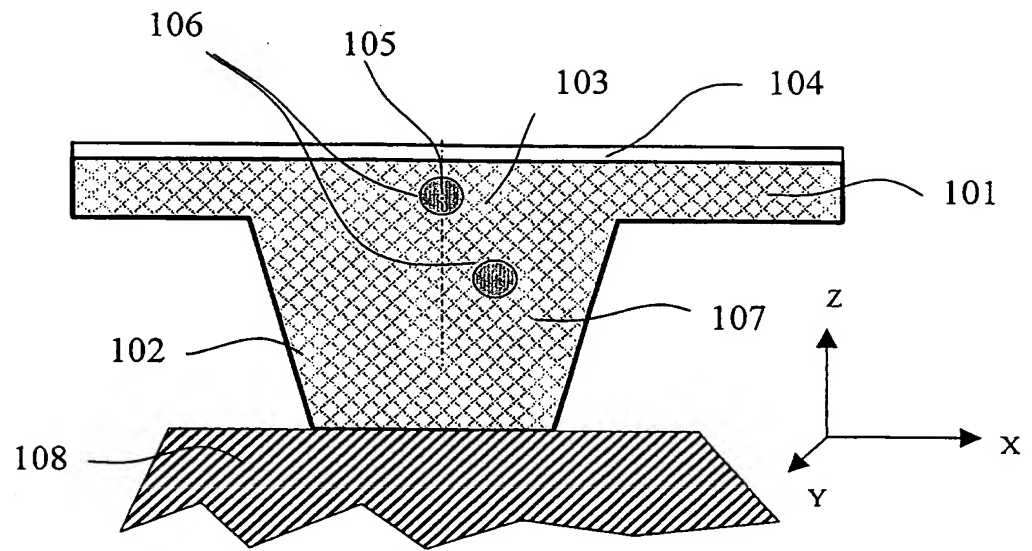


FIG. 2.a

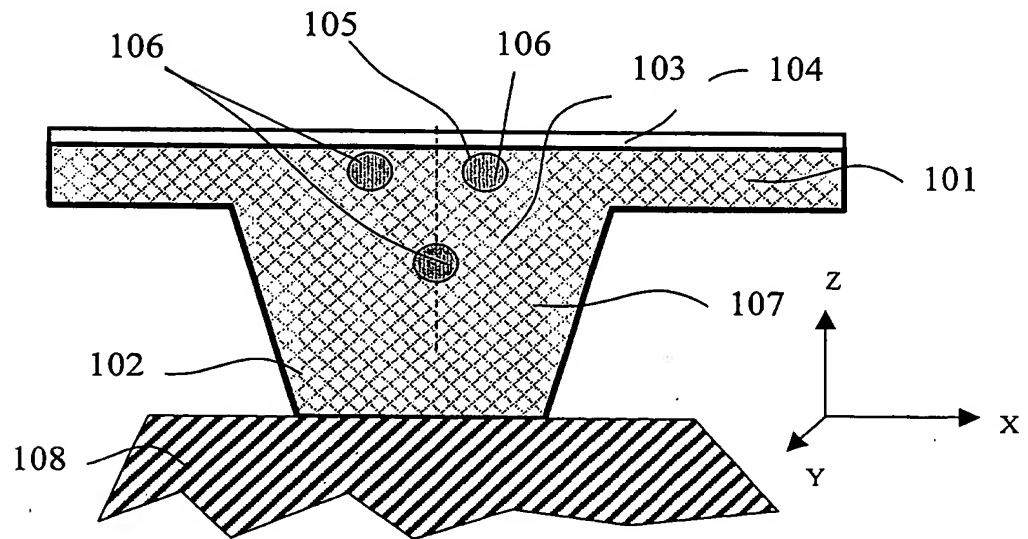
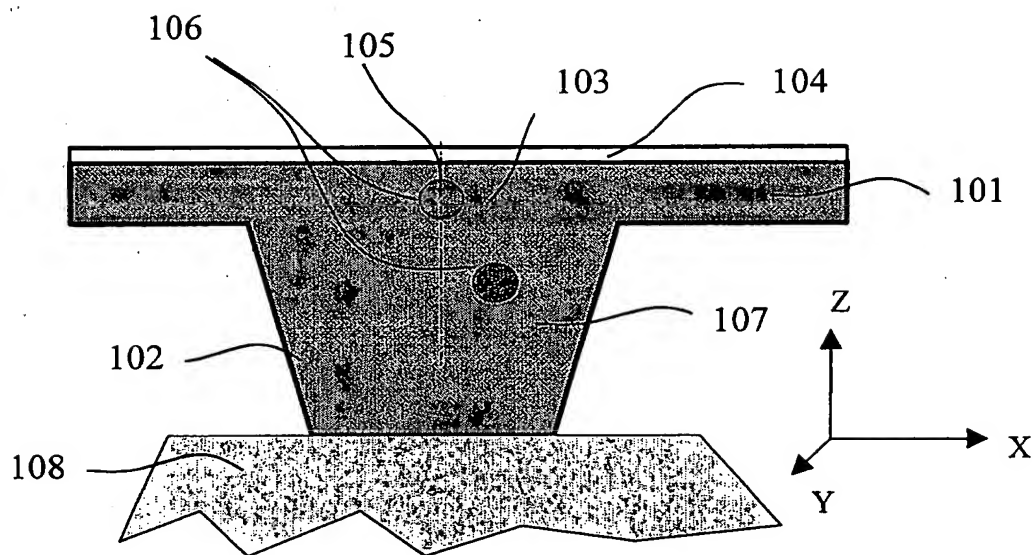


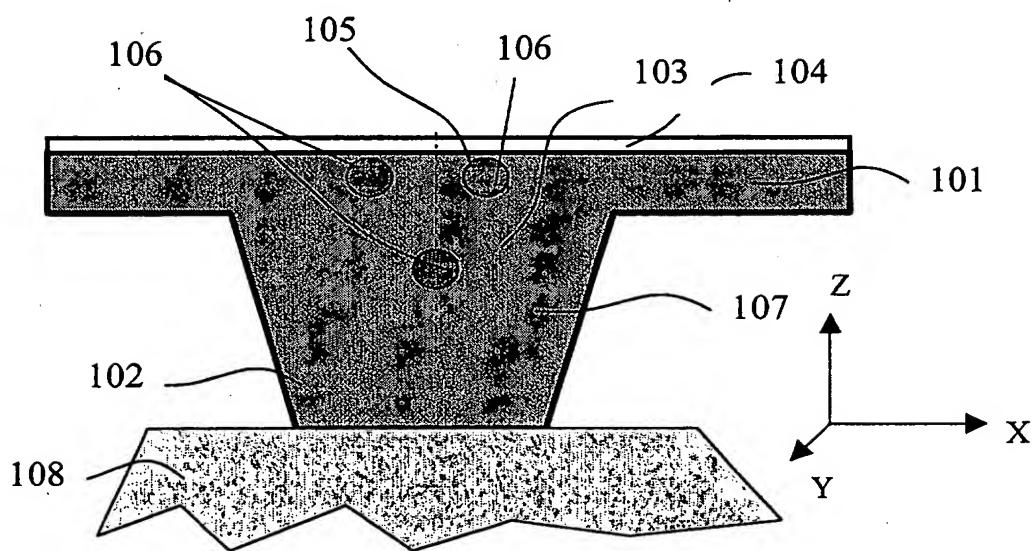
FIG. 2.b



4/5



**FIG. 2a**



**FIG. 2b**

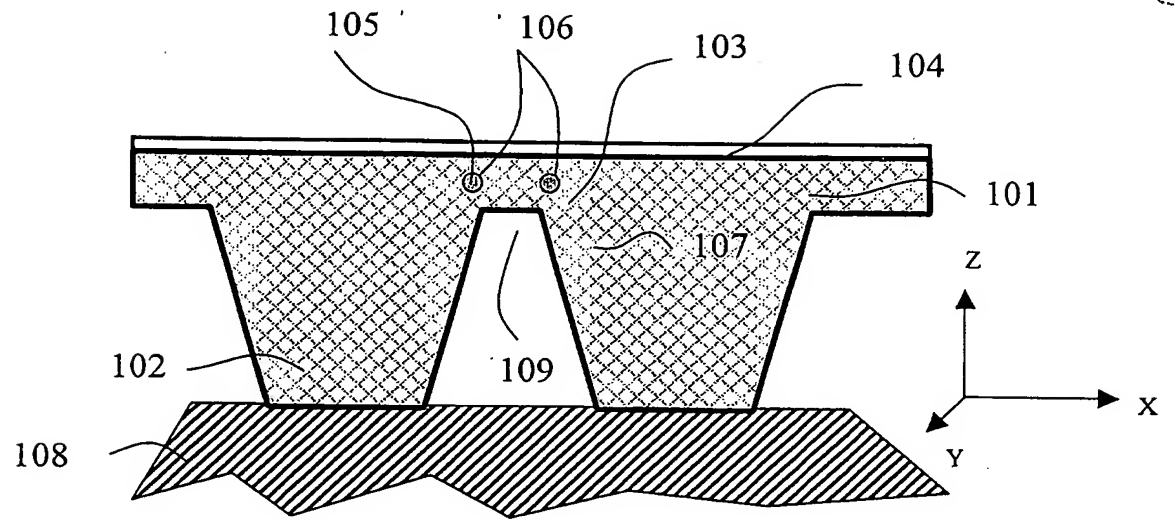


FIG. 2.c

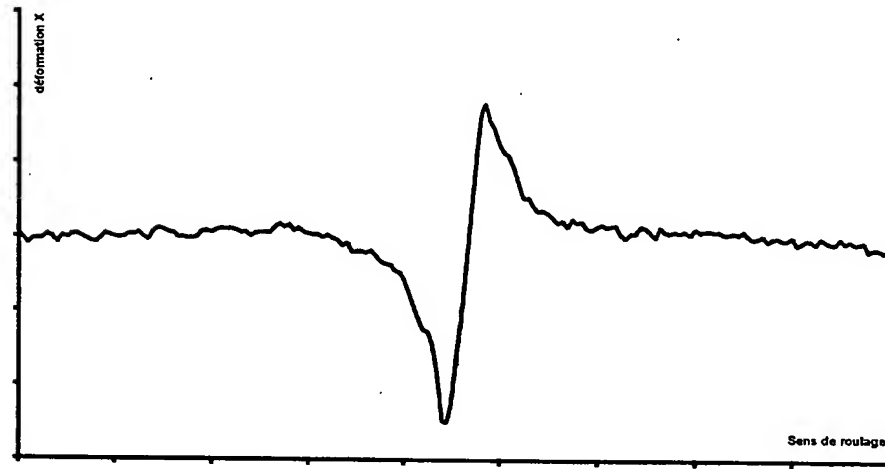
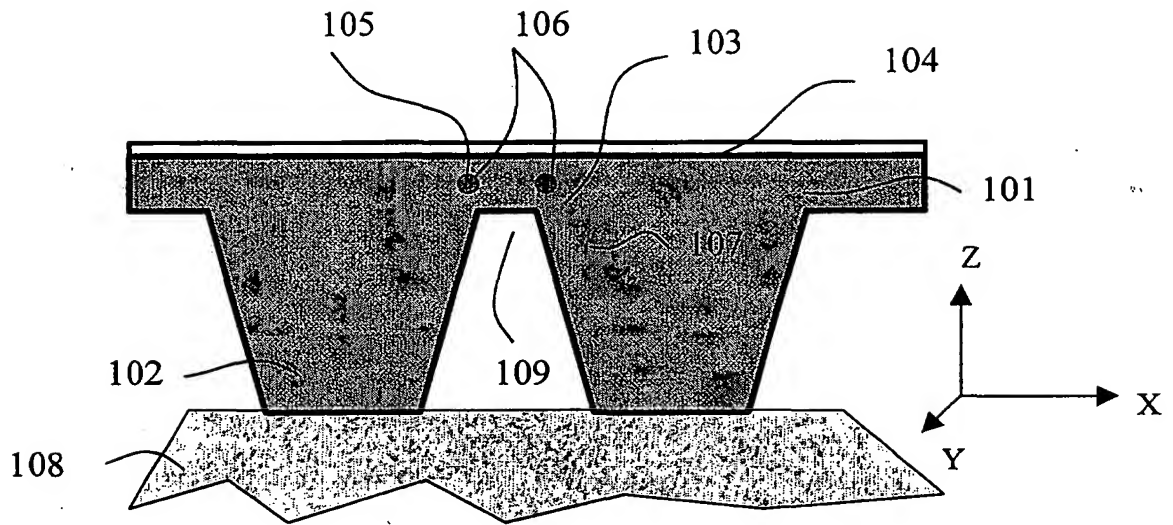
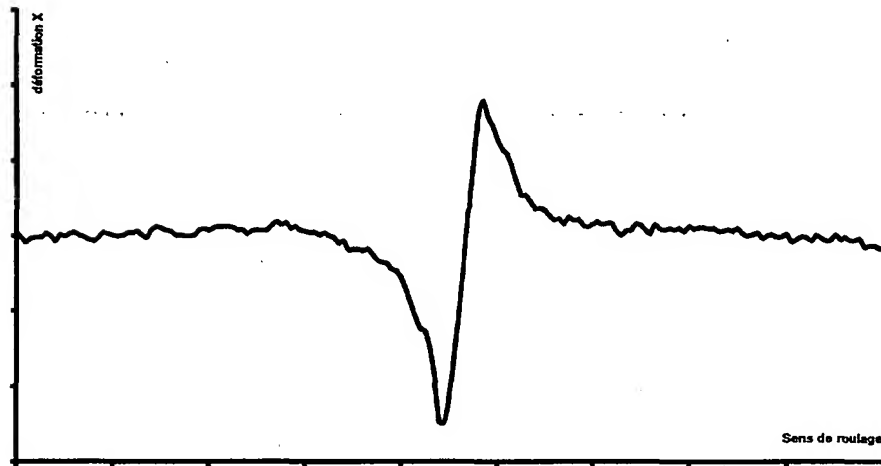


FIG. 3

5/5



**FIG. 2c**



**FIG. 3**

